

(5)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

B 601

H 02 m

DEUTSCHES PATENTAMT



(2)

Deutsche Kl.: 201-4/03  
21 d1 - 25

(10)

## Auslegeschrift 1 292 697

(11)

Aktenzeichen: P 12 92 697.5-32 (B 78991)

(21)

Anmeldetag: 21. Oktober 1964

(22)

Auslegetag: 17. April 1969

(44)

Ausstellungsriorität: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum:

(33)

Land:

(31)

Aktenzeichen:

(54)

Bezeichnung:

Selbstgeführter Umrichter zur Gleichspannungsumformung für elektrische Triebfahrzeuge

(61)

Zusatz zu:

(52)

Ausscheidung aus:

(71)

Anmelder:

Brown, Boveri & Cie AG, 6800 Mannheim-Käfertal

Vertreter:

(72)

Als Erfinder benannt: Skudelny, Dr.-Ing. Hans-Christoph, 6800 Mannheim

(58)

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

»AEG-Mitteilungen«, 54 (1964),

H. 5/6, S. 443 bis 447

Buch »Stromrichter«,

D. R. Lapp e, 1958, Verlag Technik

Berlin, S. 309

DTI 1 292 697

© 4.69 909 516/806

Elektrische Triebfahrzeuge, die über einen Fahrdrift und einen Stromabnehmer mit Gleichspannung versorgt werden, erfordern bekanntlich zur Speisung der Fahrmotoren und der Hilfseinrichtungen des Fahrzeuges, beispielsweise von Hilfsmotoren, geeignete Umformer, durch die die aus dem Fahrdrift zugeführte Energie der gegebenen Stromart und Spannung in Energie der für die Fahrmotoren oder Hilfseinrichtungen zweckmäßige Stromart und Spannung umgewandelt wird.

In den meisten Fällen handelt es sich darum, die Gleichspannung des Fahrdriftes in eine Wechselspannung veränderbarer Frequenz umzuformen. Für diese Spannungsumformungen werden, wie bekannt, elektronisch wirkende Einrichtungen, nämlich mit gittergesteuerten Gasentladungsventilen oder steuerbaren Halbleiterventilen ausgestattete Stromrichter bevorzugt. Die zur Umformung von Gleichstrom in ein- oder mehrphasigen Wechselstrom dienenden Stromrichter sind speziell als Wechselrichter bezeichnet. Die zur Umformung von Gleichstrom in Gleichstrom anderer Spannung entwickelten Stromrichter sollen, ebenso wie die der Frequenzwandler dienenden Wechselstromumformer, als Umrichter benannt werden.

Die selbstgeführten Wechselrichter und Umrichter, die einen passiven Verbraucher, also eine Last mit nicht eingeprägter Spannung, speisen, benötigen für die Ventilablösungen, die das Erzwingen eines Stromnulldurchgangs erfordern, bekanntlich eine Kommutierungseinrichtung. Diese besteht im wesentlichen aus einem Energiespeicher, der in der Regel aus einer Kondensatoranordnung in Verbindung mit Drosselspulen gebildet ist. Die periodische Aufladung dieser Anordnung erfolgt durch die Speisespannung des Wechselrichters oder Umrichters. Bei einem Wechselrichter mit einer gleichbleibenden Gleichspannung als Speisespannung ist dieser Anladevorgang der Kondensatoren der Kommutierungseinrichtung und damit die richtige Kommutierung der sich ablösenden Ventile in jedem Fall gewährleistet.

Bei elektrischen Bahnen kann die Fahrdriftspannung indessen stark schwanken; bei einem praktisch unvermeidlichen gelegentlichen Bügelspringen des Stromabnehmers kann die Speisespannung des Triebfahrzeugs sogar vorübergehend ganz ausfallen. Die Folge der Spannungsänderungen, insbesondere rascher Spannungsänderungen oder eintretender Spannungsausfälle, ist die Gefährdung oder Unterbindung der Kommutierung der Ventile, so daß es zu einer Durchzündung der Ventile und damit zu einem Kurzschluß der betroffenen Ventilstrecke kommen kann.

Die Überwindung dieser Schwierigkeit ist die Aufgabe der Erfindung. Sie geht von der Tatsache aus, daß elektrische Fahrdrift-Triebfahrzeuge durchweg mit einer als Speicherbatterie dienenden Akkumulatorenbatterie ausgestattet sind. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, diese Speicherbatterie als Energiereserve für kurzzeitige Spannungseinbrüche der speisenden Gleichspannung eines Wechselrichters oder Umrichters heranzuziehen.

Die Erfindung bezieht sich auf einen selbstgeführten Umrichter zur Gleichspannungsumformung für aus einem Fahrdrift mit stark schwankender Gleichspannung gespeiste elektrische Triebfahrzeuge mit einem Wechselrichter und einem nachgeschalteten Gleichrichter mit Wechselstromzwischenkreis oder

mit unmittelbarem Umrichter ohne Wechselstromzwischenkreis, wobei die Ausgangsgleichspannung des Umrichters als Ladespannung einer Speicherbatterie des Fahrzeuges dient.

- 5 Bei einem solchen bekannten Umrichter wird die genannte Aufgabe erfahrungsgemäß dadurch gelöst, daß neben dem als erster Umrichter bezeichneten, von der Fahrleitung gespeisten Umrichter zur Gleichspannungsumformung ein zweiter Umrichter zur 10 Gleichspannungsumformung vorgesehen ist und daß die Spannung der Speicherbatterie als Speisegleichspannung an den Eingang des zweiten Umrichters und die Ausgangsspannung des zweiten Umrichters als Speisegleichspannung an den Eingang des ersten Umrichters gelegt ist.

Die grundsätzliche Anordnung nach der Erfindung ist in dem Blockschaltbild Fig. 1 dargestellt. Weitere Ausführungsbeispiele sind in den Blockschaltbildern Fig. 2 bis 4 wiedergegeben.

- 20 In Fig. 1, die sich auf eine Umrichteranordnung für ein Triebfahrzeug bezieht, ist 1 ein Umrichter zur Gleichspannungsumformung, der die aus einem Fahrdrift 4 über einen Stromabnehmer 5 abgenommene Fahrdrift-Gleichspannung in eine Gleichspannung niedriger Spannungshöhe umformt. Die Ausgangs-Gleichspannung dieses Umrichters, der zur Stromversorgung der Fahrmotoren und der Hilfseinrichtungen des Triebfahrzeugs dienen kann, wird bei A abgenommen.
- 25 30 Die Ausgangs-Gleichspannung dieses Umrichters ist durch Verbindung des Ausgangs dieses Umrichters mit einer Speicherbatterie 3 des Triebfahrzeugs als Ladespannung dieser Batterie wirksam.

Gemäß der Erfindung ist neben diesem ersten Umrichter 1 ein weiterer Umrichter 2 zur Gleichspannungsumformung vorgesehen, dessen Eingang mit dem Ausgang des Umrichters 1 und dessen Ausgang mit dem Eingang des Umrichters 1 verbunden ist, so daß eine Kreisschaltung der beiden Umrichter entsteht. Die Umrichter sind so ausgelegt und ausgesteuert, daß die durch Pfeile angedeutete Energieflußrichtung zustandekommen kann.

- 35 40 Bei kurzzeitigen Änderungen der Fahrdriftspannung solcher Art, daß die Kommutierungseinrichtung den Betrieb des Umrichters nicht aufrechtzuerhalten vermag oder bei zeitweiligem Ausfall der Fahrdriftspannung infolge vorübergehendem Bügelspringen des Stromabnehmers kommt ohne Betriebsunterbrechung der zweite Umrichter 2 zur Wirkung. Der 45 50 aus der Speicherbatterie 3 gespeiste Umrichter 2 übernimmt ohne Eintritt einer Pause die Speisung des ersten Umrichters 1. Die Ablösung der Speisespannung des ersten Umrichters 1 setzt getrennte Eingänge an diesem Umrichter voraus, was durch zwei Leitungen angedeutet ist.

Bei einem Umrichter 1 mit nur einem Eingang ist für eine Entkopplung der Zuleitung aus dem Stromabnehmer und aus dem zweiten Umrichter 2 Sorge zu tragen. Dies kann in der in Fig. 2 gezeigten Weise 55 60 durch Einschaltung von zwei ungesteuerten Ventilen 6 und 7 in die Zuleitung vom Stromabnehmer bzw. in die Ausgangsleitung des zweiten Umrichters 2 erfolgen. Bei der Polung dieser Ventile ist die jeweils höchste Spannung an diesen Leitungen als Eingangsspannung des Umrichters 1 wirksam und die niedrige Spannung an der anderen Zuleitung abgetrennt.

Weitere Ausführungsbeispiele von Umrichteranordnungen nach der Erfindung sind in Fig. 3 und 4

dargestellt. Beide Anordnungen sehen eine Belastung durch Wechselstrom vor und weisen daher Umrichter auf, die aus einem Wechselrichter und einem Gleichrichter mit einem Wechselstromzwischenkreis zusammengesetzt sind.

In der Anordnung Fig. 3 ist aus dem Fahrdrift 4 über den Stromabnehmer 5 und ein in Reihe geschaltetes Ventil 6 ein Wechselrichter 1a gespeist, der den Wechselstromausgang A besitzt. Die Ausgangswechselspannung dieses Wechselrichters wird über einen Gleichrichter 1b in Gleichspannung umgeformt; dieser ermöglicht die ständige Ladung der Speicherbatterie 3. Die Anordnung des zweiten Umrichters 2 entspricht der Schaltung nach Fig. 2.

In der Anordnung Fig. 4 sind beide Umrichter in 15 einen Wechselrichter und einen nachgeschalteten Gleichrichter aufgeteilt. Der erste Umrichter besteht aus dem Wechselrichter 1a und dem Gleichrichter 1b, der zweite aus dem Wechselrichter 2a und dem Gleichrichter 2b. Die Umrichter sind über das im Eingang des ersten Wechselrichters eingeschaltete Ventil 7 in Kreisschaltung untereinander verbunden. Außerdem hat der Ausgang des Gleichrichters 1b und der Eingang des Wechselrichters 2a mit der Speicherbatterie 3 Verbindung. Hierbei ist es möglich, 25 zwei Wechselspannungsausgänge A1 und A2 verschiedener Spannung vorzusehen, von der beispielsweise der erste zur Speisung der Fahrmotoren und der zweite zur Speisung von Hilfseinrichtungen des Triebfahrzeugs dienen kann.

5

30

#### Patentansprüche:

1. Selbstgefährter Umrichter zur Gleichspannungsumformung aus einem Fahrdrift mit stark schwankender Gleichspannung für gespeiste elektrische Triebfahrzeuge mit einem Wechselrichter und einem nachgeschalteten Gleichrichter mit Wechselstromzwischenkreis oder mit unmittelbarem Umrichter ohne Wechselstromzwischenkreis, wobei die Ausgangsgleichspannung des Umrichters als Ladespannung einer Speicherbatterie des Fahrzeuges dient, dadurch gekennzeichnet, daß neben dem als erster Umrichter (1) bezeichneten, von der Fahrleitung gespeisten Umrichter zur Gleichspannungsumformung ein zweiter Umrichter (2) zur Gleichspannungsumformung vorgesehen ist und daß die Spannung der Speicherbatterie (3) als Speisegleichspannung an den Eingang des zweiten Umrichters (2) und die Ausgangsspannung des zweiten Umrichters als Speisegleichspannung an den Eingang des ersten Umrichters (1) gelegt ist.

2. Selbstgefährter Umrichter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuleitung der Speisegleichspannung des ersten Umrichters (1) über ein in Reihenschaltung eingefügtes Ventil (6) und die Zuleitung der Ausgangsspannung des zweiten Umrichters (2) zum gemeinsamen Eingang des ersten Umrichters (1) über ein in Reihenschaltung eingefügtes weiteres Ventil (7) erfolgt.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

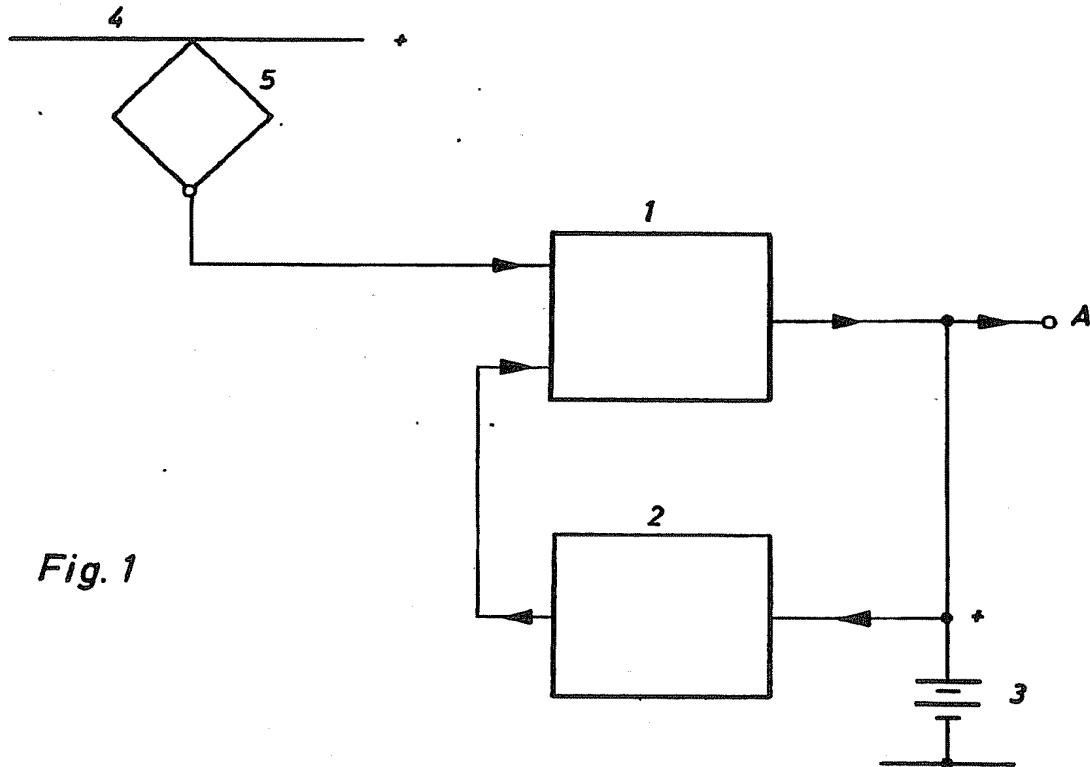


Fig. 1

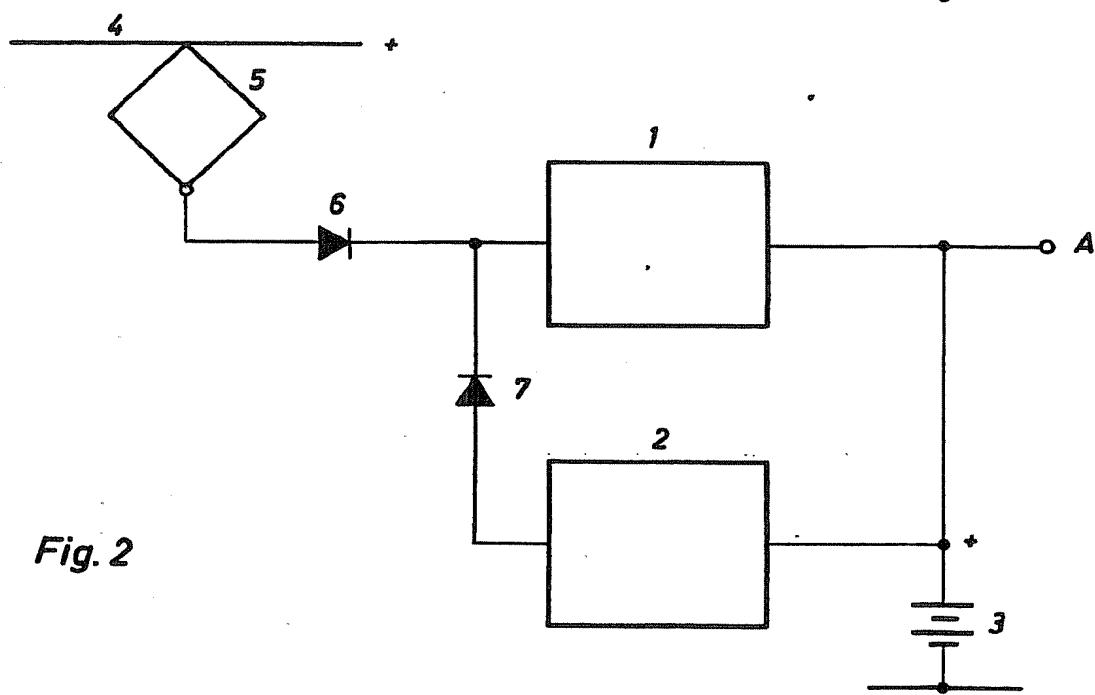


Fig. 2

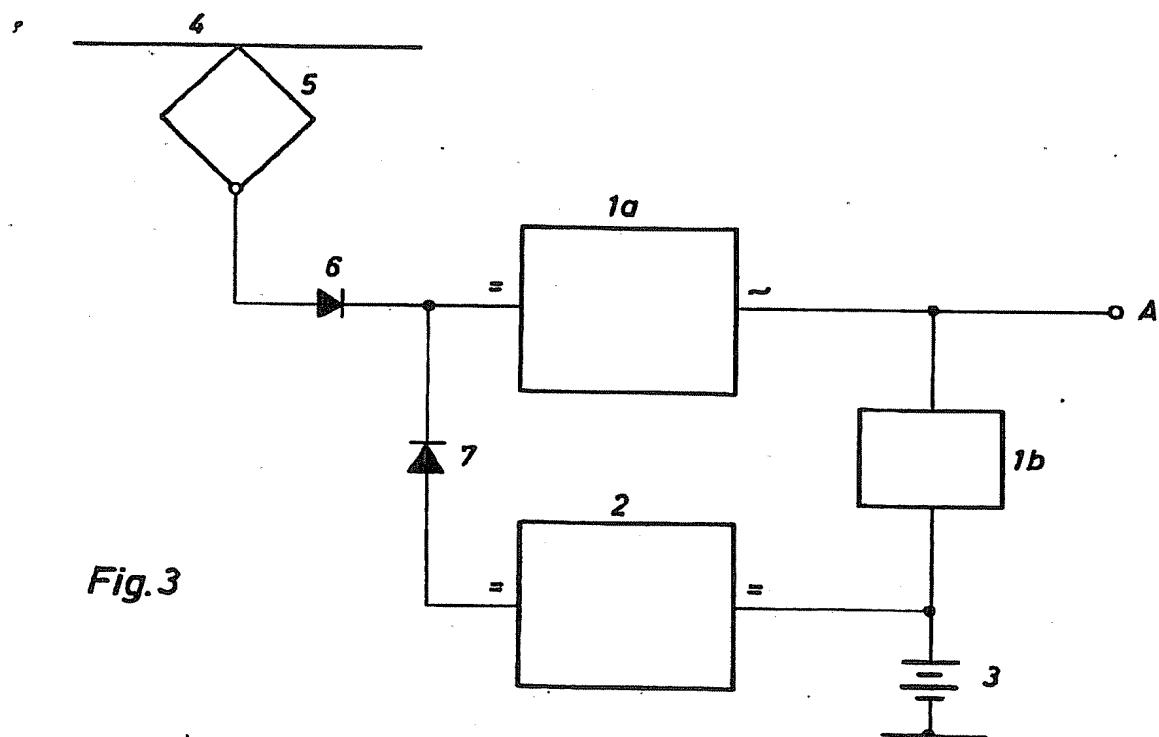


Fig. 3

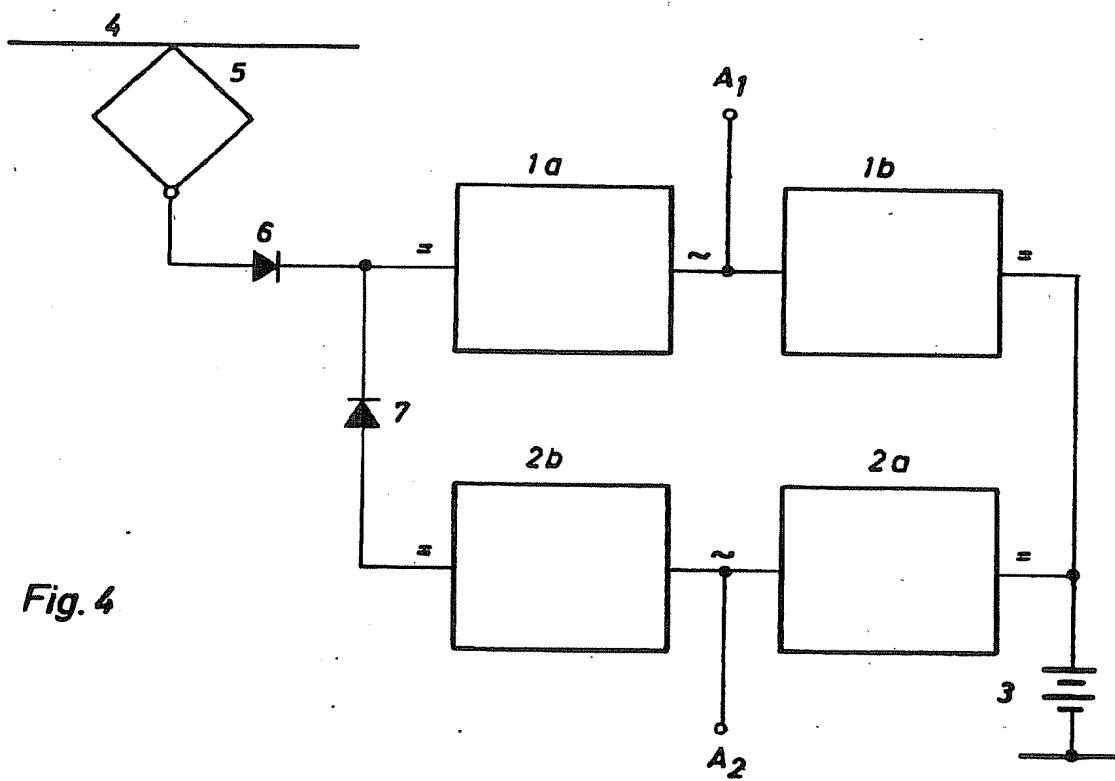


Fig. 4